

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科 電子工学専攻 博士前期課程		
氏 名	浅野 智計	学籍番号	0732002
論 文 題 目	計算機シミュレーションを用いた雷放電に伴う中間圏発光現象の解明		
<p>要 旨</p> <p>近年、大規模な雷放電に伴って雷雲頂部から電離層に向けて発光する中間圏発光現象が大気電気学の分野での最もホットなトピックになっている。解明すべき主要な研究テーマは、スプライトの発生が <b>Return Stroke</b>（以後、<b>RS</b>：垂直雷）より数 10ms 以上遅れる <b>long-delay sprites</b> の存在という時間に関する問題とスプライトの位置が源の雷放電より横にかなりずれることやスプライトの形態的差異など空間に関する問題が挙げられる。これらの問題は、世界的に地域的特性がみられ、特に大陸性の対流システムと同じ傾向の日本夏季雷と性質の大きく異なる日本冬季雷では大きく異なっている。そのため、雷放電と中間圏発光現象の全貌解明には両者を比較して研究することが極めて重要となる。</p> <p>本論文の目的は、これらの問題に対して、計算機シミュレーションを用いて、日本の夏季雷と冬季雷の雷放電の電気的特性の違いと未だ解明されていないスプライトの諸現象を結びつけることに重点を置き、解析的な見地より雷放電と中間圏発光現象を包括的に理解することである。</p> <p>本論文では、時間的な問題に関しては <b>RS</b> 後の連続電流に上乘せされる擬似 <b>M-component</b>（高周波電流成分を含む放電）がスプライトの時間的な問題と関係していると仮説を立て解析を行った。一方、空間的な問題に関しては水平雷放電が関わっているという仮説を立て解析を行った。</p> <p>結果として、仮説どおり、擬似 <b>M-component</b> がスプライトの時間的な問題を解決する上で鍵となる結果を得ることが出来た。特に、<b>RS</b> に伴って中間圏に静電界が形成され、そこに擬似 <b>M-component</b> による放射電磁界が作用するという新しい考え方によって、発光プロセスを説明できるようになった。ただし、擬似 <b>M-component</b> の発生回数の増加に伴って <b>RS</b> の電気的特性がスプライトの発生には重要になるという結果を示したことから、第一義的に重要となるのが <b>RS</b> であることには違いはない。また、空間的な問題に関しても、仮説どおり、水平雷放電を伴うことでスプライトの発生位置が源の雷放電とずれる結果や形態的差異と密接に関係している結果を得られた。水平雷を伴うと静電場の形成は水平放電路の発生した方向に移行しながら形成するため発光位置がずれると考えられる。水平雷を伴っても主に <b>RS</b> によって形成される静電場の影響が強いため、<b>RS</b> の放電路の長さの違いによる静電場の形成過程が大きく異なることが形態的差異には大きく影響することがわかった。そして、どちらの解析結果でも主に <b>RS</b> の電気的特性がスプライトの発生条件に影響しており、大局的な見地から雷放電と中間圏発光現象の関係を理解する上では、複雑な雷放電でも <b>RS</b> の電気的特性に着目すればよいことも理解できた。</p>			